A-13

제주지역 대기 혼합고 추정에 관한 연구

이명훈, 이기호
제주대학교 환경공학과

1. 서 론

대기 혼합고는 대기로 방출된 오염물질의 대기중 혼합 용량을 평가하거나 대기확산 모델에의 입력자료로서 활용될 수 있다. 그렇지만 국내에서 대기혼합고에 관한 체계적인 측정이나 분석 자료가 미흡한 실정이어서 대기혼합 용량을 평가하거나 대기확산모델을 적용함에 있어 제한적인 요인이 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 제주 지역에서 관측된 고층 기상자료를 근거로 추정된 1일 최대 혼합고의 시계열성, 계절별 및 월별 변화, 혼합고도별 발생빈도를 알아보고자 한다.

2. 자료의 수집과 혼합고 추정방법

본 연구에서는 제주도 서부지역에 위치한 제주고층레이더기상대에서 1988년 5월에서 1998년 12월까지의 10년 8개월 동안 rawinsonde를 이용하여 관측한 지상 및 1000, 925, 850, 700, 500hPa의 각 기압고도별 기온자료를 이용하였다.

혼합고의 추정방법은 Holzworth 방법을 이용하였는데, 이는 고도별 기온의 수직분포를 대변하는 환경감률선과 그 날의 일 최고 지상기온을 지나는 건조단열감률선이 교차하는 고도를 일최대 혼합고로 평가하게 된다.

3. 결과 및 고찰

3.1 일 최대 혼합고의 시계열성

Fig.1은 Holzworth 방법으로 추정된 지난 10여년간의 일최대혼합고(DMMH)자료를 이용하여 이동평균선을 나타낸 것이다. 계절성의 길이를 90으로 선택하였을 때 11월을 전후로한 가을과 겨울에는 혼합고의 이동평균선이 전반적으로 높은 peak를 보이고 있었으며, 6월을 전후로한 봄과 여름철에는 낮아지는 경향을 확인할 수 있었다.

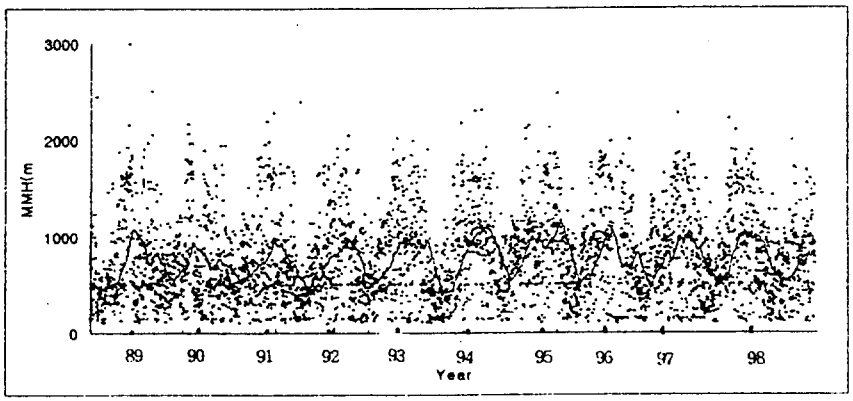

Fig.1 A plot of moving average of DMMH in Cheju area.

3.2 일 최대 혼합고의 계절별 및 월별 변화

월별 단위로 추정된 평균 MMH의 변화를 Fig.2에 나타내었다. 월 평균치는 5, 6, 7월에 가장 낮게 나타났고, 10, 11, 12월에 높게 나타나는 경향을 보였고 그 양자간에 나타나는 혼합고 폭의 차이는 약 460m 정도로 추정되었다.

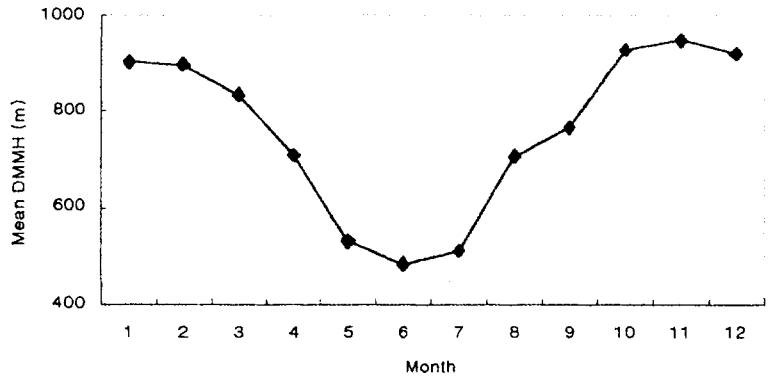

Fig.2 Variation of monthly mean DMMH in Cheju area.

3.3. 일 최대 혼합고의 발생빈도

추정된 혼합고 자료를 대상으로 고도 구간별 발생빈도를 나타낸 Fig.3을 보면,일최대 혼합고도는 250~500m 구간, 500~700m 구간, 그리고 750~1000m 구간의 순으로 나타났다. 이는 1983~1992 사이에 포항, 오산, 광주의 경우 1000~2000m에서 50% 이상을 차지한 결과와 비교할 때 제주 지역의 대기 혼합고는 이들 지역에 비해 낮게 평가되었다.

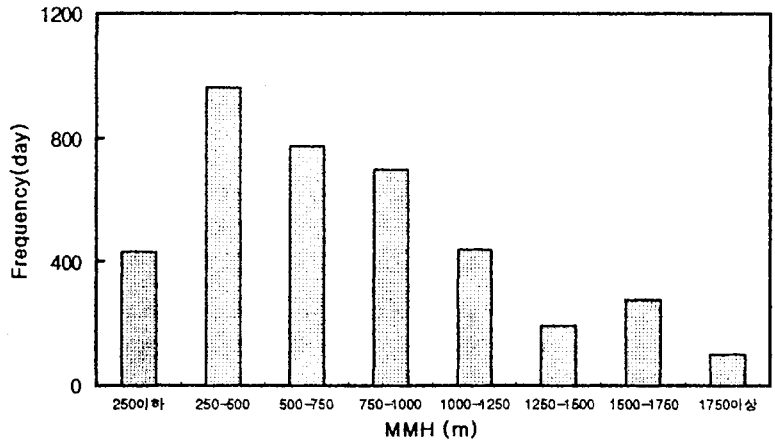

Fig.3 Frequency of the estimated DMMH data.

4. 요 약

본 연구에서는 제주지방에서 1988년 5월부터 1998년 12월까지 10년 8개월간 관측된 고층기상관측 자료를 이용하여 일 최대 혼합고를 추정하였다. 추정된 일 최대 혼합고 자료에서는 가을과 겨울철에 전반적으로 상승하고 있었으며, 봄과 여름철에는 낮아지는 주기적인 시계열성을 반영하고 있음을 확인할 수 있었다.

추정된 MMH자료는 전반적으로 11월과 12월인 가을과 겨울철에 가장 높게 나타났으며, 5, 6, 7월인 봄과 여름철에 가장 낮게 나타났다. 일 최대 혼합고도의 형성은 대부분이 250~1000m의 구간내에서 이루어지는 것으로 추정되었다.

참 고 문 헌

최진수, 백성옥, 1998, 오산, 포항, 광주지역 일 최대혼합고 추정, 한국대기보전학회지, 14(4), 379-385.

이만근, 1990, 국내 대기혼합고의 지역별, 계절별 변화 추이에 관한 연구, 석사학위논문, 영남대학교.

이화운, 1993, 대기 혼합층 발달과정의 모형실험과 수치해석, 한국환경과학회지, 2(1), 17-26.

신찬기, 한진석, 김윤신, 1992, 대기오염 농도와 기상인자의 관련성 연구, 한국대기보전학회지, 8(4), 213~220.

신재현, 1994, 오산, 포항, 광주지역 일 최대혼합고 추정, 석사학위논문, 영남대학교.

Aron, R. 1983. Mixing height - an inconsistent indicator of potential air pollution concentrations. Atmospheric Environment, 17, 2193-2197.

Chang, Y. S., Brown, D. F., Ghim, Y. S. 1997. Estimation of Mixing Heights Using the Holzworth Method in Korea, KAPRA, 13(5), 35-46.

G. C. Holzworth, 1964, Estimate of Mean Maximum Mixing Depths in the Contiguous United States, Monthly Weather Review, 92(5), 235-242.

G. C. Holzworth, 1972, Mixing Height, Wind Speeds and Air Pollution Potential for air pollution in the Contiguous United States, Office of Air Programs Publ, NO,AP-101.